

УДК 576.895.775 : 599.322.2(571.52)

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ БЛОХ ДЛИННОХВОСТОГО СУСЛИКА В ТУВИНСКОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ ЧУМЫ

© Д. Б. Вержуцкий

Рассмотрены результаты анализа влияния популяционной организации переносчиков на пространственную локализацию эпизоотических проявлений в Тувинском природном очаге чумы. Показано, что участки очаговости территориально привязаны к определенным популяциям основного переносчика — блохи *Citellophilus tesquorum*.

В большинстве исследований, касающихся пространственной структуры природных очагов различных инфекций, подразумевается, что расшифровка биохорологических черт организации населения важнейших в эпизоотологическом плане видов теплокровных животных и определение территориальной локализации возбудителя дают достаточно полную картину пространственной структуры конкретного очага, и особенности популяционной организации членистоногих не берутся во внимание (Наумов и др., 1972; Ротшильд, 1978; Эйгелис, 1980). Между тем накоплено уже достаточно большое число фактов, свидетельствующих об обратном (Коренберг, 1979; Зонов и др., 1988; Корзун и др., 1998). В данной работе ставилась задача обрисовать основные черты популяционной организации населения блох длиннохвостого суслика и определить степень ее влияния на эпизоотической процесс в Тувинском природном очаге чумы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы, использованные для обсуждения, собраны в 1982—1994 гг. в Юго-Западной Туве. Основная часть данных получена в 1982—1987 гг. в сроки с начала апреля по конец сентября (период активной поверхностной жизнедеятельности длиннохвостого суслика) на эпизоотологическом стационаре Тувинской противочумной станции. В отдельных случаях для сравнительного анализа привлечены некоторые цифровые показатели из отчетов зоопаразитологического стационара и сезонных эпидотрядов станции за 1976—1981 гг. Для анализа использованы данные по очесу 9.5 тыс. длиннохвостых сусликов, осмотру 91 тыс. входов нор, раскопке 670 гнезд зверьков, со сбором и микроскопированием свыше 100 тыс. блох. Проведены учеты сусликов на площадках 545 га, помечено ампутацией пальцев 1499 зверьков, накоплено капкано-суток на контактных линейках — 18 тыс. Для определения физиологического возраста вскрыто 8412 блох. Выполнение исследований проводилось согласно существующим инструктивно-методическим требованиям, принятым в системе противочумных учреждений, с изменениями и дополнениями в зависимости от специфики решаемых вопросов. Полученную информацию наносили на карты-схемы масштаба 1 : 500—1 : 300 000. Статистическая обработка велась стандартными методами (Плохинский, 1970). Теоретической основой работ приняты взгляды на популяционную биологию, разделяемые в настоящее время большинством исследователей (Наумов, 1971; Дубровский, 1978; Яблоков, 1987; Шилов, 1988).

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ДЛИННОХВОСТОГО СУСЛИКА В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ТУВЕ

Прежде чем начать изложение имеющихся данных, необходимо оговорить причины, побудившие рассматривать не только Тувинский очаг чумы, но и всю территорию Юго-Западной Тузы. По своим физико-географическим признакам территория Юго-Западной Тузы при всем внутреннем многообразии биоценозов достаточно едина (Ершова, 1982). Циркуляция возбудителя чумы со временем обнаружения очага регистрировалась на относительно локальных и в значительной мере дисперсно распределенных участках. Обширные территории, расположенные как в центре, так и на окраинах рассматриваемого района, при достаточно интенсивных обследованиях не давали положительных результатов. Учитывая эти данные, Юго-Западная Тува рассматривается в целом с упоминанием, когда это необходимо, идет ли речь об очаговых или неочаговых территориях.

При проведении специальных работ методом сплошного картирования плотности поселений длиннохвостого суслика в различные периоды года были выявлены участки со стабильно высокой численностью грызунов. Такие участки располагались достаточно компактно, локализуясь главным образом в верховьях рек, в зоне низкотравных субальпийских лугов (рис. 1), занимая площадь от 350 до 2000 га. Группировки зверьков, располагавшиеся на этих участках, обозначали как «ядра» популяции (термин Елисеева, 1970). Группировки, расположенные на других территориях, с нестабильной численностью зверьков рассматривали как «периферию» популяции. При среднемасштабном картировании было установлено, что ядра популяции распо-

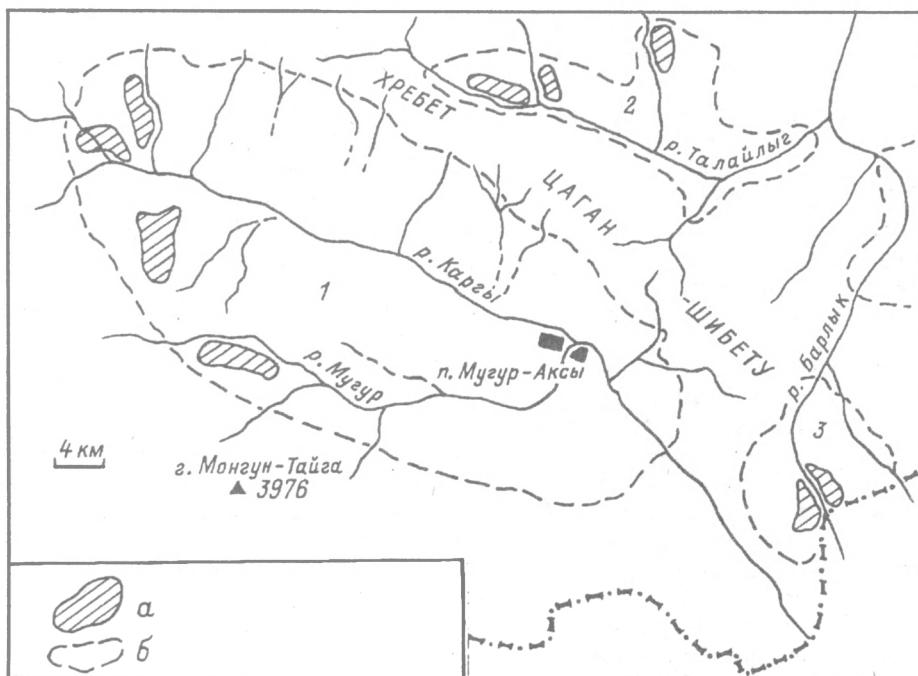


Рис. 1. Структура популяций длиннохвостого суслика *Citellus undulatus* в долинах рек Каргы и Барлык.

Популяции: 1 — каргинская, 2 — толайлыгская, 3 — верхнебарлыкская; заштриховано: а — ядра популяции длиннохвостого суслика, б — границы отдельных популяций.

Fig. 1. Population structure of *Citellus undulatus* in valleys of the Kargy and the Barlyk rivers.



Рис. 2. Распределение популяций длиннохвостого суслика *Citellus undulatus* в Юго-Западной Туве.

а — границы отдельных популяций длиннохвостого суслика; популяции: 1 — моген-буренская; 2 — кара-бельдырская; 3 — каргинская; 4 — толайлыгская; 5 — верхнебарлыкская; 6 — саглинско-барлыкская; 7 — боро-шайская.

Fig. 2. Distribution of *Citellus undulatus* populations in the south-west Tuva.

лагаются, как правило, не поодиночке, а небольшими группами. Отдельные группы были удалены друг от друга на расстояние в 20—40 км, в промежутках между ними каких-либо сравнимых по величине группировок не отмечалось. Эти наблюдения позволили предположить, что совокупность группировок суслика ранга ядер популяции с прилегающими к ним группировками периферийного типа можно рассматривать как отдельную популяцию зверька (Вержуцкий, 1990). Подобным образом в пределах Юго-Западной Тувы достаточно четко выделяется 7 популяций длиннохвостого суслика (рис. 2): моген-буренская (расположена в бассейне р. Моген-Бурен), кара-бельдырская (южные отроги горного узла Монгун-Тайга, большей частью — на территории МНР), каргинская (бассейн р. Каргы), толайлыгская (бассейн р. Толайлыг), верхнебарлыкская (верховья р. Барлык, окрестности перевала Челдогорки), саглинско-барлыкская (бассейн р. Саглы, часть бассейна р. Барлык между ключом Химчечейлыг и устьем р. Толайлыг), боро-шайская (бассейн рр. Боро-Шай, Солчур, большая часть — на территории МНР).

Имеются следующие основания считать данные образования именно популяциями, а не какими-либо надпопуляционными комплексами или частями одной популяции. Для отдельной популяции свойственна обособленность в пространстве, достаточная для самостоятельного неограниченно долгого существования численность, отсутствие или крайняя незначительность обмена особями с другими подобными группировками, функционирование как единого целого с интенсивной панмиксией внутри себя. Все эти требования в данном случае полностью соблюдаются. Разрыв между крайними поселениями выделенных популяций составляет не менее нескольких километров труднопреодолимой для зверьков местности, наиболее плотные и функционально значимые поселения каждой из популяций (ядра популяций), как уже указывалось выше, удалены друг от друга на 20—40 км по прямой. Весенняя численность зверьков в каждой из популяций оценивается от 20 до 80 тыс. особей. За время работы в пределах каргинской, толайлыгской и

саглинско-барлыкской популяций было помечено 1499 длиннохвостых сусликов, повторные отловы происходили только в пределах тех популяций, где были помечены зверьки. Аналогичные данные по суслику каргинской популяции приводит Обухов (1984), пометивший в 1979—1981 гг. 1116 зверьков. В 1982, 1985, 1986 гг. были проведены специальные исследования для выяснения степени связи между выделенными популяциями. Устанавливались контактные линейки из 40—100 капканов в искусственные норы на срок от 2 до 5 недель в период массового расселения грызунов на наиболее вероятных направлениях миграции зверьков. Несмотря на накопление почти 3 тыс. капкано-суток, отлова сусликов не было зарегистрировано. В то же время анализ отловов на контактных линейках между отдельными поселениями разного ранга в пределах одной популяции (накоплено свыше 15 тыс. капкано-суток) показывает, что напряженность миграции в период расселения зверьков достигает на наиболее используемых «руслах» до нескольких десятков особей в сутки, что означает многократную обновляемость индивидуального состава зверьков на отдельных поселениях, занимаемых группировками суслика субпопуляционного ранга. По данным мечения, в период расселения отдельные группировки зверька обновляются по индивидуальному составу на 80—100 % (в ядрах популяции оседлость сусликов несколько выше).

Приведенные данные, на наш взгляд, однозначно свидетельствуют о четком популяционном статусе выделенных группировок. Следует указать, что попытка проведения фенетического анализа по особенностям перфорации костей черепа длиннохвостого суслика для выявления популяционного статуса некоторых группировок зверька в Тувинском очаге чумы не дала столь однозначных результатов (Попков, 1992).

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ БЛОХ ДЛИННОХВОСТОГО СУСЛИКА В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ТУВЕ

Если для позвоночных животных критерии выделения популяций на местности обычно не вызывают существенных затруднений, то в отношении паразитических организмов возникают сложности, определяемые спецификой жизнедеятельности данной группы биоты (Беклемишев, 1970). Как представляется, выделение пространственных границ популяций паразитических видов должно быть тесно связано с особенностями их взаимодействия с популяцией (популяциями) их хозяев. При сравнительно слабой (узковременной) связи и способности паразитировать на широком круге прокормителей на первое место выходит применение топического подхода с картированием плотностей паразита по территории, выделение участков повышенной численности и пространств, где паразит в силу каких-либо преград не встречается, и т. д., что в принципе мало отличается от методических приемов, применяемых для выделения популяций у позвоночных животных. Удачным примером выделения популяций у такого рода паразитов является работа Коренберга (1979) по таежному клещу *Ixodes persulcatus* P. Sch.

Для видов, целиком связанных с одним видом прокормителя (например, большинство видов вшей), выделение популяций также не составляет особых трудностей, сводясь к выделению границ популяций хозяина (гостальный подход). Единственная сложность заключается в определении степени обмена паразитами между субпопуляционными группировками прокормителя, так как при низкой степени обмена популяционный статус группировок паразитов, выделяемых здесь посредством стандартных приемов, ставится под вопрос в связи с недолговечностью существования подобных группировок хозяина. Виды паразитов, использующие в качестве прокормителей несколько видов животных, могут образовывать достаточно сложное кружево плотностей, и в каждом конкретном случае к определению границ их популяций возможен свой специфический подход. Одним из возможных вариантов подхода к определению границ популяций у эктопаразитов является

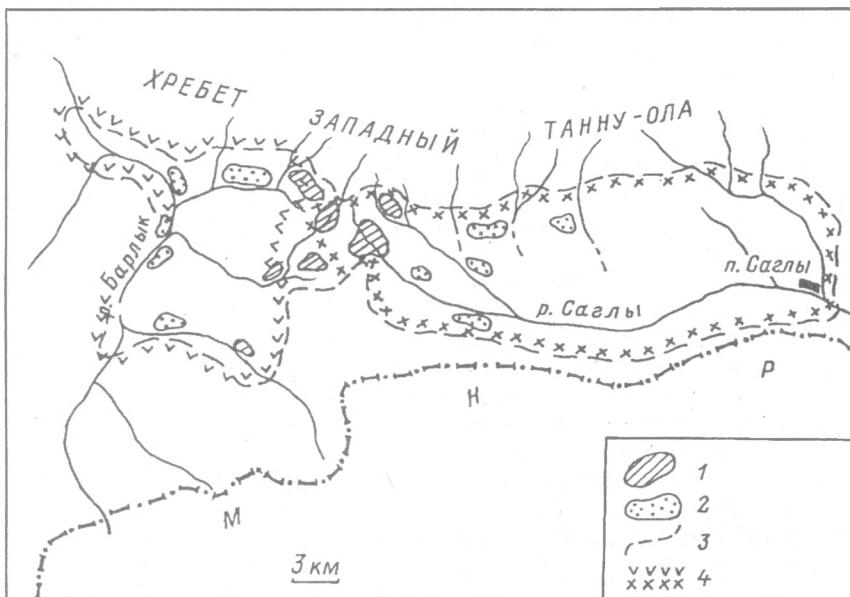


Рис. 3. Границы саглинско-барлыкской популяции длиннохвостого суслика *Citellus undulatus* и саглинской и барлыкской популяций блох *Citellophilus tesquorum*.

1 — ядра популяции длиннохвостого суслика; 2 — ядра популяции *C. tesquorum*; 3 — границы популяции суслика; 4 — границы популяции блох.

Fig. 3. Boundary of the Sagalinsk-Barlyk population of *Citellus undulatus* and boundaries of the Sagalinsk and the Barlyk populations of *Citellophilus tesquorum*.

фенетический анализ по признакам хетотаксии, как это показано на примере блох *Amphalius runatus* (J. et R., 1923) в Горно-Алтайском природном очаге чумы (Корзун и др., 1998).

Для блох длиннохвостого суслика, характеризующихся высокой степенью привязанности к основному хозяину и достаточно интенсивным обменом за счет форезии между группировками насекомых в пределах одной популяции (Вержуцкий, 1988), на наш взгляд, достаточно уместно применение гостального подхода. Несмотря на сравнительно кратковременную продолжительность нападения на хозяина, блохи, тем не менее, целиком связаны в своей жизнедеятельности с хозяином и его убежищами, т. е. их существование полностью зависит от прокормителя. Исходя из этого, на первый взгляд, в территориальном плане границы популяций специфических блох длиннохвостого суслика можно полностью совмещать с границами популяций основного хозяина. Анализ имеющихся материалов показывает, что для 6 популяций суслика (за исключением саглинско-барлыкской) — это вполне справедливо. Пространственная структура популяции длиннохвостого суслика, расположенной в долине р. Саглы и долине среднего течения р. Барлык, характеризуется наличием ядер популяции в приводораздельной части склонов долин этих рек. В этом месте границы популяции (в целом вытянутой в широтном направлении) как бы сжаты с севера и юга горными хребтами большой высоты (рис. 3). Высокая плотность поселений длиннохвостого суслика в ядрах популяции придает векторный характер миграционным потокам суслика в западном и восточном направлениях. Соответственно обмен особями из восточной и западной периферийных группировок существенно ослаблен. Из пяти массовых видов блох длиннохвостого суслика — *Citellophilus tesquorum altaicus* (Ioff, 1936), *Rhadinopsylla li transbaikalica* Ioff et Tifl., 1947, *Neopsylla mana* Wagn., 1898, *Oropsylla alaskensis* (Baker, 1904) и *Frontopsylla elatoides elatoides*

Wagn., 1928 — два вида — *R. li* и *O. alaskensis* — сравнительно слабо привязаны к определенным высотным поясам и соответствующим группировкам сурка. Популяции этих видов блох можно в данном случае приравнять к границам всей саглинско-барлыкской популяции зверька. С тремя другими видами дело обстоит сложнее. Все эти виды накапливают максимальные плотности (формируют ядра своих популяций) на верхней границе зоны горных степей, где расположены периферийные группировки сурка. Расстояние между ядрами популяций этих трех видов блох в восточной и западной частях саглинско-барлыкской популяции сурка составляет примерно 10—12 км через два перевала высотой 2500—2600 м над ур. м. При этом если *C. tesquorum*, хотя и в незначительных количествах, но встречается в высокогорье, то оставшиеся два других — выше 2300—2400 м над ур. м. в пределах данной популяции сурка в сбоях не зарегистрированы. Вопрос, несомненно, требует специальных исследований, но, по предварительным данным, можно предположить, что степень разграничения населения блох упомянутых трех видов между восточной частью территории (долина р. Саглы) и западной частью (долина р. Барлык) достигает межпопуляционной величины, т. е. в пределах саглинско-барлыкской популяции длиннохвостого сурка выделяются саглинская и барлыкская популяции трех видов блох, в том числе и основного переносчика чумы — блохи *C. tesquorum*.

Каждую популяцию можно оценивать по многим независимым параметрам, одним из которых является уровень численности. Для эктопаразитов вполне приемлемыми критериями могут служить индекс обилия по объектам сбора и синхронность динамики численности на протяжении сезона.

Для блох *C. tesquorum* индексы обилия в шерсти зверьков, входах нор и гнездах отличаются по отдельным популяциям в пределах 20—50 % (в большинстве случаев различие достоверно). Ход численности основного переносчика в каргинской, кара-бельдырской и монг-буренской популяциях характеризуется максимальными показателями в апреле — мае с постепенным спадом до сентября. В толайлыкской и барлыкской популяциях блохи *C. tesquorum* индексы обилия в шерсти зверьков плавно повышаются с апреля до июля — начала августа, когда достигают максимальных величин. Для остальных видов блох различия выражены еще более рельефно. Так, вид *F. elatoides*, занимающий по численности устойчивое третье место среди блох длиннохвостого сурка в толайлыкской, саглинско-барлыкской и боро-шайской популяциях, в остальных крайне немногочислен. Блоха *Amphipsylla primaris primaris* (J. et R., 1915), входящая в число массовых видов блох длиннохвостого сурка в кара-бельдырской популяции зверька (индекс доминирования на зверьках — 7.5, в гнездах — 6.1 %), в остальных популяциях на сурке и в его убежищах встречается единично.

Сходные наблюдения можно привести и по характеристикам размножения перечисленных видов блох. Наиболее резкое различие по этому параметру отмечено у блохи *R. li* в каргинской и барлыкской популяциях. В первой популяции этот вид имеет две генерации в год, во второй — одну. Данный вывод подтверждается как анализом выплода молодых блох из периодически разбираемых гнезд сурка, так и результатами вскрытия 1170 самок блох в различные месяцы года (Вержуцкий, 1990). Имеются данные о достоверных различиях в частоте блохообразования и эффективности передачи возбудителя чумы блохами *C. tesquorum* и *R. li* из каргинской и барлыкской популяций (Л. П. Базанова — лич. сообщ.).

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ВОЗБУДИТЕЛЯ ЧУМЫ В ТУВИНСКОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ

До настоящего времени специальных работ по межпопуляционной разнокачественности чумного микробы в очаге не проводилось. Тувинский природный очаг подразделяли на два мезоочага — Саглинский и Монгун-Тайгинский. Отмечалось различие штаммов, изолированных в пределах этих мезоочагов, по питательным

потребностям и способности к образованию прототрофных мутантов (Равдоникас, 1985). В связи с открытием новых энзоотичных по чуме участков и установленной популяционной дифференциацией носителя и переносчиков предлагается изменить схему деления очага с выделением 6 автономных участков очаговости (Вержуцкий, Попов, 1994).

Всего за время обследования очага изолирован 1141 штамм возбудителя чумы. Из них 285 штаммов (25 %) выделено от млекопитающих и 856 (75 %) — от эктопаразитов. Из числа культур, выделенных от теплокровных, 89.5 % получено от длиннохвостого суслика — основного носителя в очаге. По эктопаразитам 92.4 % культур изолированы от блох, остальные — от вшей, иксодовых и гамазовых клещей. Доля *C. tenuorum* — основного переносчика в очаге — в числе исследованных на чуму блох в период с 1976 по 1995 г. составила 41.2 %, при этом от этого вида изолировано 68 % всех штаммов, выделенных от блох. В холодный период года чумной микроб сохраняется в организме блох в гнездах длиннохвостого суслика. От блох *C. tenuorum* в феврале—марте 1983 г. изолированы 2 штамма возбудителя чумы. Из 6 культур возбудителя, выделенных от эктопаразитов в самом начале развития эпизоотического процесса (май), 5 изолированы также от основного переносчика. Локализация участков стойкой очаговости в Тувинском природном очаге чумы привязана к ядрам популяций основного переносчика, т. е. участкам местности с максимально плотными и стабильными группировками *C. tenuorum* (Вержуцкий, 1990). Эти данные, на наш взгляд, однозначно свидетельствуют о первостепенной роли основного переносчика, и, в частности, особенностей пространственной организации населения этого вида в циркуляции возбудителя чумы в очаге.

В пределах Юго-Западной Тувы циркуляция возбудителя чумы зарегистрирована в кара-бельдырской (изолированы 5 штаммов в 1968 и 1973 гг.), каргинской (776 штаммов за 1964—1994 гг.), толайлыгской (28 штаммов за 1986—1991 гг.), саглинской (235 штаммов за 1966—1985 гг.), барлыкской (87 штаммов за 1983—1990 гг.), боро-шайской (10 штаммов за 1987—1991 гг.) популяциях основного переносчика. Выделение небольшого числа культур в кара-бельдырской и боро-шайской популяциях связано с тем, что большая часть их территории расположена за пределами государственной границы, и случаи выделения здесь возбудителя можно рассматривать как занос со стороны МНР (Ткаченко и др., 1988). Толайлыгский и Барлыкский участки очаговости с 1990—1991 гг. обследуются очень слабо и не каждый год, этим объясняется отсутствие положительных на чуму результатов в последнее время. Саглинский участок очаговости практически прекратил свое существование с 1985 г. — после завершения работ по сплошной дезинсекции Саглинского мезоочага. С определенной долей уверенности можно утверждать, что этот участок условно оздоровлен. Численность основного переносчика в последние годы не превышает по большей части территории участка 20—30 % от исходной (до проведения дезинсекции).

Поводя итоги, следует особо подчеркнуть, что циркуляция возбудителя чумы в Тувинском природном очаге территориально связана в первую очередь с определенными внутрипопуляционными группировками основного переносчика — блохи *C. tenuorum* (ядрами популяции). В пределах 5 популяций длиннохвостого суслика, в которых зарегистрированы эпизоотии чумы, имеется 6 популяций основного переносчика, обеспечивающих существование чумного микробы. Каждой из популяций переносчика соответствует автономный участок очаговости с независимыми от других участков параметрами численности носителей и переносчиков, интенсивностью эпизоотического процесса, степенью эпидемиологической опасности.

Список литературы

Беклемишев В. Н. Биологические основы сравнительной паразитологии. М.: Наука, 1970. 502 с.

Вержуцкий Д. Б. Анализ структуры сообществ блох длиннохвостого суслика в Юго-Западной Туве // Тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. Ставрополь, 1985. С. 197—198.

Вержуцкий Д. Б. О форезии блох длиннохвостого суслика // Проблемы экологии Прибайкалья. Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. Иркутск, 1988. С. 126.

Вержуцкий Д. Б. Пространственная структура населения массовых видов блох длиннохвостого суслика в Тувинском природном очаге чумы и ее эпизоотологическое значение: Автoref. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 1990. 13 с.

Вержуцкий Д. Б., Попов В. В. О пространственной структуре Тувинского природного очага чумы // Актуальные проблемы профилактики особо опасных и природно-очаговых инфекционных болезней. Тез. докл. науч. конф. Иркутск, 1994. С. 23—24.

Дубровский Ю. А. Песчанки и природная очаговость кожного лейшманиоза. М.: Наука, 1978. 184 с.

Елисеев Л. Н. Пространственный анализ при определении границ популяции (на примере большой песчанки) // Популяционная структура вида у млекопитающих. Матер. науч. совещ. М., 1970. С. 20—24.

Ершова Э. А. К характеристике степной растительности гор Западной Тувы // Растительные сообщества Тувы. Новосибирск: Наука, 1982. С. 109—121.

Зонов Г. Б., Вержуцкий Д. Б., Попов В. В. Разнокачественность популяций носителей и ее роль в энзоотии природных очагов чумы Сибири и МНР // Природная очаговость чумы в МНР. Матер. науч. конф. Иркутск, 1988. С. 15—17.

Коренберг Э. И. Биохорологическая структура вида (на примере таежного клеща). М.: Наука, 1979. С. 1—171.

Корзун В. М., Никитин А. Я., Токмакова Е. Г. Использование фенетического анализа для изучения пространственной организации населения блох (*Siphonaptera*) — переносчиков чумы // Зоол. журн. 1998. Т. 77, № 2. С. 209—215.

Наумов Н. П. Пространственные структуры вида млекопитающих // Зоол. журн. 1971. Т. 50, № 7. С. 965—980.

Наумов Н. П., Лобачев В. С., Дмитриев П. П., Смирин В. М. Природный очаг чумы в Приаральских Каракумах. М.: МГУ, 1972. 406 с.

Обухов П. А. Миграция азиатского длиннохвостого суслика в горных ландшафтах Юго-Западной Тувы // Современные аспекты профилактики зоонозных инфекций. Тез. докл. науч. конф. Ч. 1. Иркутск, 1984. С. 96—97.

Плохинский Н. А. Биометрия. М.: МГУ, 1970. 307 с.

Попков А. Ф. Опыт фенетического и феногенетического исследования популяционной структуры длиннохвостого суслика в Тувинском природном очаге чумы // Этиология, эпидемиология и диагностика инфекционных заболеваний Восточной Сибири. Иркутск, 1992. С. 151—157.

Равдоникас И. О. Монгун-Тайгинский мезоочаг Тувинского природного очага чумы: Автoref. дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 1985. 16 с.

Ротшильд Е. В. Пространственная структура природного очага чумы и методы ее изучения. М.: МГУ, 1978. 192 с.

Ткаченко В. А., Федоров Ю. Н., Шляпников С. В. К характеристике эпизоотических участков приграничных с МНР территорий Тувинской АССР // Природная очаговость чумы в МНР: Матер. сов.-монг. симпоз. Иркутск, 1988. С. 38—39.

Шилов И. А. Принципы организации популяций у животных // Популяционные проблемы в биоценологии. Докл. на 6-м ежегод. чтении памяти академика В. Н. Сукачева, 18 ноября 1987 г. М., 1988. С. 5—23.

Эйгелис Ю. К. Грызуны Восточного Закавказья и проблема оздоровления местных очагов чумы. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1980. 262 с.

Яблоков А. В. Популяционная биология. М.: Высш. шк., 1987. 247 с.

THE EPIZOOTOLOGICAL ROLE OF THE POPULATION STRUCTURE
OF FLEAS ASSOCIATED WITH *CITELLUS UNDULATUS*
IN THE NATURAL PLAGUE FOCUS IN TUVA

D. B. Verzhutsky

Key words: Siphonaptera, *Citellophilus tesquorum*, *Citellus undulatus*, natural plague focus, Tuva.

SUMMARY

Spatial location of epizootic events in the Tuva plague focus is determined at a considerable degree by the population structure of the flea *Citellophilus tesquorum* — the main plague microbe vector. Within the enzootic territory occupied by five populations of the long-tailed ground squirrel (*Citellus undulatus*) there are six populations of *C. tesquorum*. Each population of fleas has a corresponding autonomic plague focus. Various conditions for the microbe life activity in these populations are recovered. The circulation of the microbe is closely connected with certain intrapopulation groupings of fleas — the nuclei of populations.
